

## BAB II

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 2.1. *Arduino Uno*

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat open source, Arduino Uno merupakan sebuah mikrokontroler dengan menggunakan single-board Arduino. Mikrokontroler suatu sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip, di dalam single-board Arduino menggunakan chip yang memiliki prosesor Atmel AVR dan softwrenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.



Gambar 2.1 Board Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

- Murah – Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125ribu hingga 400ribuan rupiah saja) dibandingkan dengan platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux.

- Sederhana dan mudah pemrogramannya – Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman Processing, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa

menggunakan Processing tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.

- Perangkat lunaknya Open Source – Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.

- Perangkat kerasnya Open Source – Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.

Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootladder yang akan menangani upload program dari komputer.

Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Memiliki modul siap pakai (Shield) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet,dll.

Berikut adalah bagian-bagian dari arduino :

a. SOCKETUSB

Soket USB adalah soket kabel USB yang disambungkan kekomputer atau laptop. Yang berfungsi untuk mengirimkan program ke arduino dan juga sebagai port komunikasi serial.

b. INPUT/OUTPUT DIGITAL DAN INPUT ANALOG

Input/output digital atau digital pin adalah pin pin untuk menghubungkan arduino dengan komponen atau rangkaian digital. contohnya , jika ingin membuat LED berkedip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin input atau output digital dan ground. komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima input digital bisa disambungkan ke pin pin ini.

Input analog atau analog pin adalah pin pin yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog. contohnya , potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dll.

c. CATU DAYA

Pin catu daya adalah pin yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan arduino. Pada bagian catu daya ini pin Vin dan Reset. Vin digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada arduino tanpa melalui tegangan pada USB atau adaptor,

sedangkan Reset adalah pin untuk memberikan sinyal reset melalui tombol atau rangkaian eksternal.

d. BATERAI/ADAPTOR

Soket baterai atau adaptor digunakan untuk menyuplai arduino dengan tegangan dari baterai/adaptor 9V pada saat arduino sedang tidak disambungkan kekomputer. Jika arduino sedang disambungkan kekomputer dengan USB, Arduino mendapatkan suplai tegangan dari USB, Jika tidak perlu memasang baterai/adaptor pada saat memprogram arduino.

## 2.2. Perangkat Lunak Arduino IDE

Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.

Bahasa pemrograman yang digunakan oleh IDE arduino didalam mengembangkan aplikasi mikrokontroler adalah C/C++. Tentunya terdapat style khusus yang membedakannya yaitu:

1. *void main(void)* sebagai fungsi program utama diganti dengan *void loop()* . Perbedaannya pada c biasa tidak terjadi loop, jadi harus ada looping yang ditambahkan misalnya *while(1){.....}*. Dalam arduino

secara otomatis fungsi `loop()` akan kembali lagi dari awal jika sudah dieksekusi instruksi paling bawahnya.

Bagian *loop* adalah bagian yang merupakan inti utama dari program arduino. Perintah-perintah yang dituliskan dalam bentuk baris-baris program akan diulangi secara terus-menerus. Perintah utama yang ingin diperintahkan kepada sistem dapat dimuat di area ini.

2. Ditambahkan fungsi `void setup(void)`, fungsi ini digunakan untuk inisialisasi mikrokontroler sebelum fungsi utama `loop()` dieksekusi. Bagian *setup* adalah bagian yang merupakan area menempatkan kode-kode inialisasi sistem sebelum masuk ke dalam bagian *loop (body)*. Secara prinsip, *setup* merupakan bagian yang dieksekusi hanya sekali yaitu pada saat program dimulai (*Start*). Jadi bagian ini merupakan bagian yang penting pada pemrograman arduino karena mencakup kode-kode yang mempengaruhi *body program* nantinya.
3. Tidak direpotkan dengan setting register-register, karena arduino sudah memasukkannya kedalam librarynya dan secara otomatis disesuaikan dengan jenis board arduino berkenaan jenis mikrokontrolernya. Jadi setup perangkat kerasnya menjadi mudah.

## 2.3. Peralatan yang Dibutuhkan

### 2.3.1. Soil Moisture

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang ditahan di dalam tanah setelah kelebihan air dialirkan, apabila tanah memiliki kadar air yang tinggi maka kelebihan air tanah dikurangi melalui evaporasi, transpirasi dan transporair bawah tanah. Standar atau acuan dalam mengukur kelembaban tanah, yaitu *American Standard Method* (ASM). Prinsip dari metode ini adalah dengan cara melakukan perbandingan antara massa air dengan massa butiran tanah (massa tanah dalam kondisi kering), yang ditunjukkan oleh persamaan berikut :

$$Rh = x \ 100\%$$

Keteranga:

Rh = Kelembaban Tanah (%)

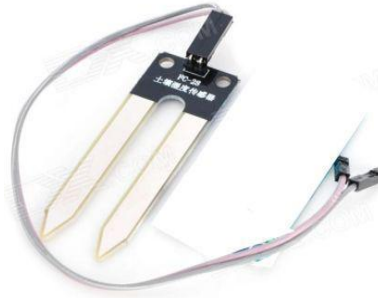
ma = Massa Air (Gram)

mt = Massa Tanah (Gram)

Massa butiran tanah diperoleh dengan menimbang tanah kering. Sedangkan massa air adalah selisih dari massa butiran tanah yang telah diberi air dengan massa butiran tanah.

Salah satu cara untuk menentukan kadar air dalam tanah (kelembaban tanah) adalah dengan menggunakan *soil moisture*

sensor. Pada Gambar 2.2. adalah tampilan dari sensor soil moisture fc-28:



**Gambar 2.2. Sensor Soil Moisture FC-28**

*Soil moisture sensor* adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini membantu memantau kadar air atau kelembaban tanah pada tanaman.

Sensor ini terdiri dari dua *probe* untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Adapun spesifikasi dari sensor yaitu :

- a. Tegangan masukan: 3.3 volt atau 5 volt
- b. Tegangan keluaran: 0 – 4.2 volt
- c. Arus: 35 mA

Sensor ini mampu mendeteksi langsung nilai kelembaban tanah yang menunjukkan banyaknya kadar air di dalam tanah dengan memadukannya dengan mikrokontroller.



### 2.3.2. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Pada Gambar 2.3. adalah tampilan dari relay.



Gambar 2.3. Relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)

- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

- a. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
- b. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
- c. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
- d. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

### **2.3.3 Solenoid Valve atau Katup Kontrol**

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem pneumatik, solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik(cylinder). Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan solenoid valve sebagai pengatur pengisian air. Pada Gambar 2.4. adalah tampilan dari Solenoid Valve.



**Gambar 2.4.Solenoid Valve**

Solenoid valve ini di desain sesuai dari kegunaannya. Mulai dari 2 saluran, 3 saluran, 4 saluran dan sebagainya. Contohnya pada solenoid valve 2 saluran atau yang sering disebut katup kontrol arah 2/2. Memiliki 2 jenis menurut cara kerjanya, yaitu NC dan NO. Jadi fungsinya hanya menutup / membuka saluran karena hanya memiliki 1 lubang inlet dan 1 lubang outlet. Atau pada solenoid 3 saluran yang memiliki 1 lubang inlet , 1 lubang outlet ,dan 1 exhaust/pembuangan. Dimana lubang inlet berfungsi sebagai masuknya fluida, lubang outlet berfungsi sebagai keluarnya fluida dan exhaust berfungsi sebagai pembuangan fluida/cairan yang terjebak. Dan selenoid 3 saluran ini biasanya digunakan atau diterapkan pada aktuator pneumatik( cylinder kerja tunggal).